RAPPORT

SUR LES MOYENS DE CONSTATER

LA PRÉSENCE DE L'ARSENIC

DANS LES

EMPOISONNEMENS

PAR CE TOXIQUE,

AU NOM DE

L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,

Par MM. HUSSON, ADELON, PELLETIER, CHEVALLIER
et CAVENTOU, rapporteur,

SUIVI DE L'EXTRAIT DU

RAPPORT FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES SUR LE MÊME SUJET,
PAR MM. THÉNARD, DUMAS, BOUSSINGAULT ET REGNAULT,
rapporteur,

ET

D'une réfutation des opinions de MM. MAGENDIE et GERDY *sur cette question;*

PAR M. ORFILA.

A PARIS,
CHEZ J. B. BAILLIÈRE,
LIBRAIRE DE L'ACADEMIE ROYALE DE MÉDECINE
RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE N° 17;
A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 229 REGENT-STREET.

1841.

AVANT-PROPOS.

Parmi les objections faites au système médico-légal que j'ai introduit dans la science, en 1839, il en est une à laquelle beaucoup d'esprits attachaient de l'importance : « Les consé-» quences du fait que vous annoncez sont trop graves, disait-» on, pour que l'on puisse s'en rapporter à la parole d'un seul » homme. Tant que les Académies n'auront pas vérifié vos » découvertes, il sera permis de douter. » Cette objection était puérile, puisque j'avais publié tous mes travaux et que chacun pouvait les répéter et les contrôler ; un fait est plus fort que tous les corps savans ; au reste l'Académie des sciences et l'Académie royale de médecine viennent de se prononcer ; on verra par les rapports que je publie que leurs conclusions établissent :

1° Qu'il existe de l'arsenic dans les viscères des individus empoisonnés, tandis qu'il n'y en a pas dans ceux de l'homme à l'état normal.

2° Que cet arsénic a été porté dans les organes par la voie de l'absorption.

3° Qu'il est éliminé par l'urine.

4° Qu'il suffit de détruire la matière organique des viscères, soit en les carbonisant par l'acide azotique ou par tout autre moyen, soit en les réduisant en cendres par le nitre pour obtenir, sous forme d'anneau ou de taches, l'arsenic qu'ils renferment.

5° Que cette extraction s'opère aisément à l'aide de l'appareil de Marsh modifié ; qu'il n'est pas vrai que cet appareil

puisse induire en erreur, si les matières que l'on y introduit ne renferment pas d'arsenic.

6o Qu'il est aisé de se procurer, exempts d'arsenic, les agens nécessaires pour pratiquer toutes les opérations, tels que le zinc, les acides sulfurique et azotique, la potasse et l'azotate de potasse.

7o Que les taches arsénicales recueillies à l'aide de l'appareil de Marsh ne sauraient être confondues avec aucune autre espèce de taches, parce qu'il est facile de constater les propriétés caractéristiques de l'arsenic en expérimentant sur un petit nombre de ces taches.

C'est là tout mon système médico-légal.

ORFILA.

RAPPORT

SUR LES MOYENS DE CONSTATER LA PRÉSENCE

DE L'ARSENIC

DANS

LES EMPOISONNEMENS

PAR CE TOXIQUE.

« Messieurs, à propos d'un rapport lu dans cette enceinte, sur une affaire d'empoisonnement par l'acide arsénieux, M. Orfila ayant demandé la parole pour établir qu'il n'est pas possible de confondre les véritables taches arsénicales, avec celles qui en ont plus ou moins l'apparence, et que divers auteurs annonçaient avoir produites dans des circonstances où se pratiquent ordinairement les expériences chimico-légales; MM. Flandin et Danger, que M. Orfila avait particulièrement cités à cette occasion, crurent voir leur travail mal apprécié par notre collègue, et, redoutant cette espèce de jugement anticipé, selon eux, sur des faits dont l'appréciation avait été déjà soumise à l'Académie des Sciences, et y était encore pendante, ils prièrent l'Académie royale de Médecine de leur accorder un tour de faveur pour répondre aux objections qui leur avaient été faites, et rétablir entières, devant vous, les opinions émises par eux dans leur mémoire lu à l'Institut.

» L'Académie ayant accédé à la demande de ces messieurs, ils vinrent, en conséquence, vous lire un travail intitulé : *Note de MM. Flandin et Danger, sur la variété des taches produites avec l'appareil de Marsh, dans les cas d'empoisonnement par l'arsénic, et réponse aux objections dont leur mémoire a été l'objet à l'Académie royale de Médecine, de la part de M. Orfila* (1).

» De son côté, M. Orfila, qui assistait à cette séance, ayant entendu infirmer ou mettre en doute plusieurs assertions

(1) Voyez *Bulletin de l'Académie*, tom. VI, p. 558 et 565.

émises dans ses mémoires, relatives à des faits capitaux dont il recommande la pratique dans les recherches chimico-légales de l'arsenic, et craignant avec raison que ces doutes, publiés par les journaux, ne rallentissent le cours de la justice, en jetant de l'obscurité et de l'incertitude dans sa marche, M. Orfila, disons-nous, vint dans la séance suivante protester de l'exactitude des résultats qu'il avait publiés, et demander que la même commission qui avait été nommée pour examiner les faits annoncés par MM. Flandin et Danger, eût également pour mission de vérifier les siens propres.

»L'Académie satisfit à la demande de notre savant collègue, et c'est cette commission, composée de MM. Husson, Adelon, Pelletier, Chevalier et moi, qui vient aujourd'hui, à l'unanimité, vous soumettre ses observations et vous en faire le rapport par mon organe.

» La question médico-légale de l'arsenic a eu, dans ces derniers temps, un grand retentissement; elle a régné seule un moment sur la scène du monde, parce qu'en effet, chacun alors pouvait, en vue d'un grand drame judiciaire, en apprécier l'importance et la haute gravité.

» Il ne faut donc point s'étonner des efforts qu'elle a suscités, des investigations qu'elle a commandées, des débats souvent passionnés qu'elle a provoqués; ce sont des conséquences naturelles et bien désirables de toute grande question d'intérêt public mise en discussion dans un but de justice et de vérité.

» Sous ce rapport, Messieurs, la partie physiologique et chimique, relative à l'empoisonnement par l'arsenic, a fait un grand pas, et l'Académie royale de Médecine a quelques droits de s'en féliciter, car c'est sous son influence et sous son égide que s'est graduellement accompli le succès; c'est par ses encouragemens, et je dirai presque sous son patronage, qu'ont eut lieu ces vives controverses, ces chocs lumineux des opinions, et c'est à son jugement qu'on en appelle encore aujourd'hui pour apprécier la valeur des nouveaux doutes élevés sur l'une des parties les plus vitales de la question arsénicale.

Les progrès de la toxicologie chimique ont été très-rapides dans ces dernières années, et on a d'autant plus

de raisons de s'en applaudir, que cette science date presque de nos jours. Qu'était-elle, en effet, il y a quarante ans? Fort peu de chose; elle occupait une place bien humble et bien étroite dans les ouvrages de médecine légale, une centaine de pages au plus suffisaient à la manifestation de son existence! elle n'offrait qu'un ensemble fort incomplet de caractères et de procédés insuffisans, souvent erronés, d'où la vérité ne devait sortir que par miracle, ou alors, qu'aussi évidente que le jour, elle ne pouvait être méconnue par les moins experts. Quand on parcourt les observations d'empoisonnement recueillies et publiées à cette époque, et qu'on apprécie les faits chimiques sur lesquels on se fondait dans beaucoup de cas, pour tirer une conclusion positive ou négative, les médecins, les magistrats et les chimistes de nos jours auraient peine à le comprendre, et trembleraient à bon droit pour la vérité, s'ils ne pouvaient invoquer d'autres garanties.

» Un tel état de choses touchait à son terme, heureusement; la toxicologie chimique ne devait point tarder à grandir et à se constituer un domaine spécial dans le vaste champ des connaissances humaines: il faut bien l'avouer, messieurs, cet événement s'accomplit à l'apparition du *Traité de toxicologie* générale, de M. Orfila; beaucoup d'entre vous peuvent se rappeler l'espèce d'acclamation qui accueillit cet ouvrage, il y a vingt-cinq ans, au sein du premier corps savant de l'époque, sur le compte qui lui en fut rendu par trois des grandes illustrations du temps, Vauquelin, Pinel et Percy!

» Rappeler cet événement scientifique à votre souvenir, messieurs, n'est point un hors d'œuvre dans mon rapport; vous jugerez comme moi, j'espère, qu'il était juste en même emps qu'utile, pour traiter la question en litige sous toutes ses faces, de manière à les faire bien saisir et à rendre hommage, en même temps, aux hommes qui ont plus particulièrement travaillé à son élaboration.

» M. Orfila réunit en un corps de science les documens chimico-toxicologiques disséminés de toutes parts, il les vérifia en grand nombre, réduisit à leur juste valeur une foule de faits erronés, et enrichit la science de ses propres observa-

tions ; en homme compétent, il ouvrit une route nouvelle que tant d'autres ont parcourue depuis ; son œuvre forma en quelque sorte la clef de voûte du nouvel édifice toxicologique.

» La question de l'arsenic occupe une grande place dans cet important domaine, parce qu'elle est celle que les experts ont le plus fréquemment à traiter. Qui ignore, en effet, que c'est à ce poison que le crime ou le suicide ont le plus souvent recours, et que sur cent empoisonnemens, il en est au moins quatre-vingt-dix à quatre-vingt-quinze par l'arsenic.

» Les propriétés physiques et chimiques de ce poison, sont aujourd'hui parfaitement établies ; les moyens de l'extraire ou de l'éliminer de ses diverses combinaisons organiques ou inorganiques, semblent avoir atteint leur perfection. Et cependant, si ce rassurant état de choses est venu si tard, serait-ce parce que la chimie avait manqué au sujet? Non, sans doute ; et c'est en cela que la question est réellement curieuse à étudier. Quels sont les deux faits fondamentaux à l'aide desquels on démontre l'arsenic dans tous les cas connus de nos jours? C'est, d'une part, la précipitation de ce métal par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates; et d'autre part, son élémination à l'aide de l'hydrogène naissant ; voilà, en définitive, les deux grands moyens analytiques les plus efficaces pour arriver à la démonstration de l'existence de ce métal, dont il est facile alors d'apprécier les propriétés caractéristiques !

» A qui est due la découverte de ces moyens analytiques? Est-ce aux modernes? Non, messieurs.

» *Bergmann*, il y a plus de soixante ans, trouvait dans l'hydrogène sulfuré, un excellent réactif pour précipiter l'acide arsénieux, et il en proposait l'emploi dans la recherche de ce poison.

» *Tromsdorff*, il y a quarante ans, annonçait qu'en mettant dans un flacon ordinaire, du zinc arsénical, de l'eau et de l'acide sulfurique, on dégageait du gaz hydrogène arsénié, et que si le tube à dégagement était suffisamment long, ce gaz laissait déposer parfois de l'arsenic métallique contre les parois du tube.

» N'est-ce pas là toute la pratique chimico-arsénicale de nos jours? Oui, messieurs, point de doute; mais comment se fait-il donc qu'on l'ait méconnue ou appliquée si tard à la recherche médico-légale de ce poison?

» Cela tient à un fait capital dont les anciens n'ont tenu que peu ou point compte; il consiste dans la présence de la matière animale qui accompagne toujours l'arsenic dans les empoisonnemens, et qui masque souvent ses propriétés, au point de les faire complètement méconnaître, par les réactifs les plus sensibles : c'est ce fait, messieurs, que M. Orfila a surtout signalé; et qui, une fois bien connu, a hâté singulièrement les progrès de la question.

» La découverte de Bergmann avait pu être appliquée quelquefois avec succès; mais on conçoit les nombreux cas où elle devait être insuffisante, à moins d'une dose très-notable de poison. M. Orfila a donc rendu un service signalé, en déterminant les circonstances où l'hydrogène sulfuré ne précipite point l'acide arsénieux, et celles où il peut le précipiter toujours; M. Orfila a même cité des faits où l'hydrogène sulfuré ne développe aucune *coloration jaune*, malgré la présence de doses notables d'acide arsénieux, faits dont l'observation intelligente, a été d'un grand secours dans des cas d'exhumations juridiques.

» Enfin, un oubli qui serait incroyable, si l'histoire impassible n'était là pour l'attester : ni Tromsdorff, ni vingt ans plus tard Serullas, n'eurent l'idée de faire une *application directe* à la chimie légale de la propriété si caractéristique de l'hydrogène naissant, d'enlever l'arsenic de ses combinaisons *organiques* les plus compliquées en apparence.

»Marsh eut le premier cette importante idée; il ajouta dans le flacon de Tromsdorff, au lieu de zinc arsénical, du zinc pur, de l'eau, de l'acide sulfurique, et des matières organiques arsénicales, et il obtint du gaz hydrogène arsénié! Connaissant la facile décomposition de ce gaz par la chaleur, il le chauffa, l'enflamma même, en condensant le produit de la combustion sur un corps froid, et il obtint un dépôt d'arsenic métallique sous forme de tâches brunes, brillantes et miroitantes!

» Ce fait fut de la plus haute importance ; il ouvrit une ère nouvelle d'investigations médico-légales ; et voilà pourquoi l'équité publique dira toujours : *Méthode*, *appareil de Marsh*, malgré les améliorations considérables qu'ont dû y apporter d'autres chimistes, pour le rendre praticable.

» La découverte de Marsh, dès sa publication, fit une grande sensation en Allemagne et en France ; tous les chimistes s'empressèrent de la vérifier et d'apprécier les importantes applications qu'on en pourrait faire à la chimie légale.

» Morh et Liebig proclamèrent cette méthode d'investigation de l'arsenic, la plus sensible et la plus exacte de toutes celles qui étaient connues : *Elle surpasse*, s'écriait Liebig, *toute imagination*. Ainsi, disaient-ils, soit un liquide organique quelconque, épais, trouble ou transparent ; qu'il soit bière, vin, lait, chocolat, café, soupe maigre ou soupe grasse ; qu'il tienne en suspension des matières molles ou solides ; s'il est suspecté contenir de l'arsenic sous quelque forme que ce soit, soumettez-le à la nouvelle méthode, elle fera promptement justice du poison, en signalant incontestablement sa présence ; la seule condition indispensable, est que le composé arsénical soit amené à l'état de dissolution dans l'appareil ; et comme tous les arséniates et arsénites insolubles dans l'eau, s'y dissolvent bien à la faveur de l'acide chlorhydrique, on prévoit difficilement une circonstance où la recherche de ce poison pourra vous échapper.

» Des assertions aussi absolues de la part d'hommes éminens dans la science, pouvaient dès lors faire croire que la question étaient résolue ; et cependant que de nombreuses causes d'erreur il était nécessaire de la dégager, pour éviter des conséquences déplorables, et ne faire tomber qu'à bon droit, le glaive de la justice sur la tête des coupables !

» Il fut constaté en France, par les chimistes, que si la méthode de Marsh fesait découvrir des doses infinitésimales d'arsenic, elle présentait par cela même des causes d'erreurs redoutables dans sa grande sensibilité même : ces erreurs pouvaient découler de la malpropreté des vases employés une seconde ou une troisième fois à la même expérimentation,

et surtout de l'impureté des réactifs propres à développer le gaz hydrogène : l'Académie n'a point oublié toutes les recherches qui lui ont été communiquées à ce sujet par M. Orfila.

» D'un autre côté, il fut reconnu aussi que les choses ne se passaient pas aussi facilement que l'avaient proclamé les chimistes allemands ; et on retrouvait là, plus encore que dans les autres procédés, les détestables inconvéniens de la matière animale ou organique, qui par sa présence, mettait un obstacle insurmontable, dans beaucoup de cas, à la production et au dégagement régulier du gaz hydrogène arsénié; il y avait formation d'une mousse abondante, qui rendait l'opération impossible; à la vérité, Marsh avait proposé l'addition de l'huile d'olives dans l'appareil pour annihiler ou prévenir les développemens de la mousse; d'autres chimistes proposèrent aussi l'emploi de l'essence de térébentine, et même celle de l'alcool, dans le même but; mais l'expérience prouva fréquemment l'insuffisance et le danger même de telles additions, et on sentit la nécessité d'y remédier à tout prix, au risque, dans la négative, d'être forcé à abandonner la pratique de la nouvelle méthode, dans les circonstances où sa supériorité sur toutes les autres devait paraître incontestable.

» C'est à atteindre ce but si utile, messieurs, que les chimistes français s'appliquèrent, et l'Académie a pu se convaincre dans les diverses lectures qui lui ont été faites par M. Orfila (1) particulièrement, si cette difficulté a été heureusement vaincue. C'est, en effet, à cette importante correction que nous devons la belle découverte du poison arsénical absorbé et porté dans le torrent circulatoire, ainsi qu'au sein des viscères : partie du poison réellement *criminel*, passez-moi l'expression ; car le poison trouvé dans le tube digestif n'est que *l'excédant de celui qui a tué*, et c'était sur celui-là seul qu'on expérimentait autrefois.

» Lorsque dans un flacon tubulé on met de l'eau, de l'acide

(1) Voyez les divers mémoires de M. Orfila (*Mémoires de l'Académie royale de médecine*, tom. VIII, p. 375 et suivantes.

sulfurique et du zinc, il se dégage du gaz hydrogène pur, quand les agens qui l'ont produit l'étaient eux-mêmes; si on enflamme ce gaz à la pointe du tube effilé par où il s'échappe et qu'on applique un corps froid sur la flamme, il se condense de l'eau pure; mais si l'on ajoute dans l'appareil quelques atômes d'acide arsénieux, à l'instant le gaz hydrogène brûle avec une flamme bleuâtre, d'odeur alliacée, et le corps froid qu'on applique contre la flamme, au lieu d'eau pure, condense en même temps de l'arsenic métallique, sous forme de taches d'un brun fauve, plus ou moins foncées, brillantes et miroitantes.

» On s'est demandé d'abord : l'arsenic est-il le seul corps qui se présente ainsi dans de telles circonstances, n'y a-t-il pas d'autres métaux et même des matières organiques suspectes qui pourraient produire les mêmes résultats en apparence et en imposer à un expert ignorant ou inhabile ?

» Les chimistes allemands ont primitivement résolu une partie de ces graves objections, en faisant connaître les moyens de distinguer les taches ferrugineuses et antimoniales, des taches arsénicales; ils ont même indiqué le procédé propre à isoler l'arsenic de ces deux métaux, en cas de mélanges; ainsi, ils ont dit : faites parcourir le gaz dégagé dans un long tube en verre sans l'enflammer, et chauffez le tube au rouge obscur à quelques centimètres du point de dégagement; les métaux, tels que le fer et l'antimoine, resteront sous forme d'incrustations dans la partie du tube chauffée, tandis que l'arsenic métallique ira plus loin se condenser avec sa physionomie ordinaire.

» C'était un premier pas utile de fait; mais c'est aux chimistes français que nous devons la solution de toutes les difficultés que présentait cette partie capitale de la question : ainsi il fut reconnu, qu'indépendamment du fer et de l'antimoine; le zinc, le plomb, le mercure, l'étain, etc., pouvaient former des taches semblables à celles de l'arsenic, mais à la vérité dans des conditions qui n'étaient pas tout-à-fait les mêmes, ainsi que l'Académie a pu s'en convaincre par le dernier mémoire de M. Orfila.

» On constata de plus que le soufre, le phosphore, le brôme, l'iode, produisaient aussi des taches, et enfin, ce qui est plus grave, M. Orfila trouva que des matières animales privées d'arsenic, fournissaient des résultats analogues.

» Au milieu de ce labyrinthe inextricable de taches possibles, par quel nouveau fil d'Ariane pouvait-on en faire sortir avec succès, sans la moindre hésitation, les véritables taches arsénicales ?

» Il fallait, messieurs, pour arriver à ce grand résultat, s'attacher à établir parfaitement tous les caractères des taches réellement arsénicales, et à les expérimenter comparativement avec les autres de manière à rendre toute erreur impossible.

» C'est à ces recherches délicates que M. Orfila s'est livré avec une persévérance et une opiniâtreté bien dignes d'une telle cause; les investigations étaient hérissées de difficultés, et nous devons dire qu'il les a surmontées et vaincues avec bonheur.

» Pour trouver dans les taches arsénicales toutes les garanties possibles de leur pureté, il était indispensable de les faire apparaître libres ou isolées de toute matière organique ou inorganique, et c'est dans le but surtout d'éviter le premier inconvénient, si fréquemment redoutable, que M. Orfila a eu recours à ce procédé de carbonisation chimiquement remarquable par l'acide nitrique, ainsi qu'au procédé d'incinération par le nitrate de potasse, dégagé autant que possible des causes de perte que présentait celui de Rapp; ce sont des points capitaux de la question, soumis par leur auteur à l'Académie et dont elle n'a sûrement pas perdu le souvenir.

» C'est par cette succession non interrompue de recherches que M. Orfila était parvenu à trouver aux taches arsénicales cinq caractères, lesquels, bien établis, devaient nécessairement faire conclure à la présence du poison.

» Ces caractères sont : 1° L'apparence brune, brillante, miroitante des taches; 2° leur prompte volatilité sous l'influence d'un jet de gaz hydrogène pur; 3° leur dissolution instantanée dans l'acide nitrique froid; 4° le résidu blanc qu'elles laissent par l'évaporation à siccité, à l'aide de la

chaleur, dans une capsule de porcelaine, de leur *solutum* nitrique; 5° enfin, la propriété que présente ce résidu blanc de développer une couleur *rouge-brique*, par le contact direct du nitrate d'argent; et redissous dans l'eau distillée bouillante aiguisée d'un atome d'acide chlorhydrique, de donner un précipité jaune de sulfure d'arsenic par un courant de gaz sulfhydrique.

» Tel était le but final proposé à l'expert chimiste, comme le seul probatoire, dans toute investigation médico-légale de l'arsenic, au moyen de la méthode de Marsh.

» Mais, s'est-on demandé, après avoir surmonté avec bonheur toutes les causes d'erreur dans l'application des procédés indiqués; après avoir enfin condensé dansl'appareil de Marsh, la preuve du crime ou de l'innocence, d'où il semble si simple, si facile, de la faire sortir évidente à tous les yeux; n'a-t-on pas à craindre, au contraire, de la laisser s'échapper sans retour et de voir l'expertise périr au port, en paralysant l'action de la justice.... Lorsque l'investigation chimique est réduite à ces recherches de proportions ultimes de poison, *ainsi que cela a lieu fréquemment*, et comme le savent tous les experts délégués par la justice, est-il donc si facile de condenser les taches en toutes circonstances indépendantes de l'adresse ou de l'habileté de l'expert? Est-ce qu'une flamme trop forte, par exemple, ou la manière même d'appliquer le corps froid sur telle ou telle partie de cette même flamme, ne sont point des causes d'erreurs graves, propres à dissiper le corps du délit et à laisser échapper un coupable?

» Ces objections, messieurs, n'étaient pas sans fondement, et nous pourrions à l'appui en citer des exemples, que nous demanderons toutefois la permission de taire; malgré l'ensemble si rassurant des actes chimiques commandés dans les expertises judiciaires appliquées à la découverte de l'arsenic, l'obtention unique des taches présentait *non pas une lacune entre des mains exercées*, mais une crainte qu'il était utile de dissiper en vue même des moins habiles.

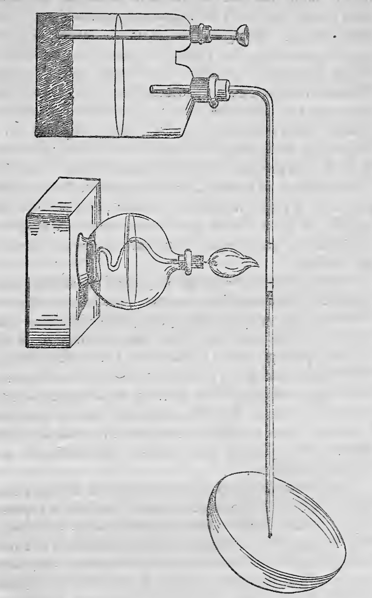
» Déjà, sans doute, Berzélius, Liebig et M. Orfila lui-même, avaient présenté un moyen excellent et bien propre à

prévenir la plus grande partie de ces craintes; mais il ne mettait pas à l'abri de toutes chances de pertes, et nous aurions préféré celui que M. Lassaigne est venu vous communiquer, si depuis on n'avait trouvé encore mieux, ainsi que nous le dirons plus bas. Le procédé de Lassaigne, premièrement indiqué par *Simon de Poggendorff*, est fondé sur la propriété du gaz hydrogène arsénié de se convertir en eau et en acide arsénieux, sous l'influence d'un *solutum* aqueux de nitrate d'argent; ce procédé, dans lequel aucune parcelle d'arsenic n'échappe à l'action comburante du sel argentique, a l'avantage de condenser, sous un petit volume en acide arsénieux, tout l'arsenic dégagé des matières suspectes par la méthode de Marsh; mais il ne donne pas le métal lui-même, et après avoir précipité l'acide arsénieux à l'état de sulfure, il faut toujours en revenir à la décomposition de ce dernier pour avoir le poison métallique; condition *sine qua non*, et à laquelle on ne satisfait ici que par une série assez longue de manipulations, dans lesquelles on peut redouter des pertes ou des accidens.

» Tout en reconnaissant que le procédé de MM. Simon et Lassaigne pourra rendre des services, dans les cas surtout où il faudra réunir sous un petit volume une faible dose d'arsenic disséminée dans une grande masse de liquide, il était à désirer qu'on pût tout à la fois et dans la même opération, indépendamment du jet, plus ou moins rapide du gaz et même de la dimension forte ou faible de la flamme, obtenir à la fois un anneau d'arsenic métallique, sans préjudice de l'obtention facile des taches arsénicales, et sans la crainte même qu'elles pussent être masquées ou compliquées par des taches zinciques.

» C'est à cette combinaison si favorable et si utile qu'est arrivé M. Orfila, par un moyen si simple, qu'il est à la portée de tous, et sans complication ni luxe d'appareil. Il consiste à avoir allongé le tube à dégagement ordinaire du gaz, à l'avoir cambré légèrement dans le tiers de sa longueur, en y introduisant un peu d'amiante, d'après le système de la commission de l'Institut, enfin, à maintenir une lampe à esprit-de-vin allumée sur cette dernière partie : l'appareil, du reste,

marche comme d'habitude ; le gaz hydrogène arsénié se dégage, enfile le tube et vient traverser l'amiante, qui le divise et le déchire en quelque sorte. Là, il se trouve sous l'influence de la chaleur de la lampe, qui le décompose et force l'arsenic métallique à se déposer sous forme d'un an-



neau facilement reconnaissable, tandis que l'hydrogène réduit

se dégage et vient sortir par la partie effilée du tube ; si on l'enflamme, il ne déposera que de l'eau, s'il a abandonné tout son arsenic ; mais s'il est mêlé d'hydrogène arsénié, qui aurait échappé à la précédente influence, celui-ci sera à son tour décomposé et laissera déposer sur le corps froid, présenté à cet effet, des taches arsénicales sur lesquelles on pourra facilement expérimenter. Enfin, l'amiante a, dans cette circonstance, pour but, non-seulement de diviser le gaz, mais encore de retenir les parcelles de solution zincique qui auraient pu être entraînées dans le tube par le dégagement plus ou moins tumultueux de l'hydrogène, et de s'opposer par conséquent à la production de taches autres que celles du poison arsénica.

Il faut avouer toutefoi s que dans le système des commissaires de l'Institut, on parvient à décomposer plus complètement l'hydrogène arsénié et à obtenir un anneau d'arsenic métallique plus considérable; sous ce point de vue, l'appareil proposé par l'Institut, est donc préférable ; mais il n'est pas moins prouvé par l'expérience, que toutes les fois que l'on voudra obtenir en même temps l'anneau et les taches, on devra avoir recours au système d'appareil adopté par M. Orfila, dont nous avons ci-contre donné le modèle.

» Tel était, messieurs, l'état de la science chimico-légale relative à l'arsenic, il y a quelques mois à peine ; il était satisfaisant et présentait toutes les garanties désirables à la défense comme à l'accusation, dans l'intérêt social ; lorsque des doutes gravement articulés dans cette enceinte par MM. Flandin et Danger, sont venus remettre en question ce qui paraissait si bien établi par les travaux longs, pénibles et si utiles de notre savant collègue.

Comment pouvait-il en être autrement, lorsque nous avons entendu ces auteurs venir affirmer : « qu'il se forme » *généralement* dans l'acte de la carbonisation des matières » animales, un produit soluble dans l'eau, sublimable, com» posé en grande partie de sulfite et de phosphite d'ammo» niaque unis à une matière organique, produit susceptible » de fournir, avec l'appareil de Marsh, des taches présentant,

» *jusqu'à un certain point*, les caractères physiques, et *don-* » *nant la plupart des réactions chimiques de l'arsenic ;*

» Que la coloration de la flamme, l'odeur alliacée qu'elle » exhale, l'aspect miroitant des taches, leur déplacement ou » leur vaporisation à l'extrémité du jet, l'action à froid ou à » chaud de l'acide nitrique, celle de l'hydrogène sulfuré, du » nitrate d'argent, et celle même du papier de Tournesol » qu'on a dernièrement invoquée ; toutes réactions si faciles, » selon ces messieurs, à confondre avec celles de l'arsenic, tel » qu'on l'obtient des matières animales, qu'il n'y a qu'un » chimiste d'une habileté toute exceptionnelle, selon eux, qui » dans tous les cas, et d'après de tels caractères, pourrait » porter un jugement en toute conscience. »

» Nous prévoyons une objection, ajoutent MM. Flandin et » Danger : on dira que dans un cas où les taches ne présente- » raient que des réactions imparfaites, incomplètes, on s'abs- » tiendrait de prononcer ; mais alors la mission de l'expert ne » serait pas ou serait mal remplie. S'il importe de ne pas sa- » crifier l'innocent, il importe aussi de ne pas laisser échap- » per le coupable.

» Enfin, disent les auteurs, on nous a prêté une opinion que » nous n'avons pas émise en termes aussi absolus qu'on le » suppose : on nous a fait dire que dans les cas d'empoison- » nemens par un composé arsénical, on ne retrouve jamais » d'arsenic dans les urines ; notre pensée demande à être » mieux comprise : pour ne laisser aucun doute à cet égard, » nous le répétons : *règle générale,* les chiens empoisonnés » d'une manière aiguë, c'est-à-dire violente, *n'urinent pas ;* » il se passe ici quelque chose d'analogue à ce qui a lieu » dans le choléra ; la sécrétion urinaire cesse tant que l'ani- » mal est sous l'influence d'une action toxique grave ; ce n'est » qu'au moment où la réaction vitale s'établit, si elle doit s'é- » tablir, que la sécrétion rénale reprend son cours, alors seu- » lement l'arsenic apparaît dans les urines. Quand les animaux » n'ont pris qu'une dose légère de poison, une dose insuffi- » sante pour produire des symptômes de prostration, il n'y a

» pas ordinairement de poison absorbé, ou du moins nous » n'en avons pas retrouvé dans les urines. »

» Telles sont, messieurs, les deux assertions les plus graves contenues dans la note qui vous a été lue par MM. Flandin et Danger ; il m'a suffi de les rappeler textuellement pour en faire apprécier la haute importance, et légitimer la sensation que la première surtout dut produire sur les esprits ; car de sa vérification devait résulter la consolidation ou la ruine presque complète du nouvel édifice médico-légal relatif à l'empoisonnement par l'arsenic.

» Aussi votre commission, pénétrée profondément de la sévérité des devoirs que vous lui avez commandés, n'a-t-elle rien négligé pour résoudre les questions qui étaient soumises à son examen, et répondre dignement à la haute mission que vous lui avez confiée.

» Après s'être constituée, en nommant M. Husson son président, et M. Caventou son secrétaire rapporteur, la commission entière s'est mise à la disposition de MM. Flandin et Danger pendant dix longues séances qui ont été tenues dans le laboratoire de l'école de pharmacie ; les plus courtes ont duré trois à quatre heures, les plus longues près d'une demi-journée ; ce qui ne surprendra point ceux qui ont l'habitude des expérimentations chimiques, et qui savent combien souvent il faut de temps pour vérifier un fait.

» Nous n'entrerons point, messieurs, dans des détails chimiques qui fatigueraient inutilement votre attention en rapportant ici les expériences nombreuses tentées dans le but de prouver les assertions émises par MM. Flandin et Danger; tous les faits relatifs à cette partie du rapport, ainsi que ceux qui furent démontrés à la commission par M. Orfila, pour son propre compte, sont consignés dans une série de procès-verbaux signés par tous les membres présens aux expériences, et par MM. Flandin et Danger eux-mêmes, pour ce qui les concerne; procès-verbaux qui seront joints au présent rapport et resteront dans vos archives.

» Il nous suffira donc d'affirmer que dans une première série d'opérations ayant pour but de carboniser ou d'incinérer

des viscères non empoisonnés, soit par les acides nitrique ou sulfurique, soit par le nitrate de potasse, et d'expérimenter ces produits par la méthode de Marsh. MM. Flandin et Danger n'ont jamais pu produire ces taches dont ils ont signalé la redoutable confusion avec les vraies taches arsénicales; dans ces diverses circonstances il ne s'est absolument rien produit qui puisse en imposer à l'expert le moins habile ou le plus prévenu; car le gaz enflammé n'a jamais déposé que de l'eau.

» Dans une seconde série d'opérations, MM. Flandin et Danger ont expérimenté comparativement les trois procédés de carbonisation ou d'incinération, avec les viscères d'un chien mort empoisonné par quinze centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissu sous-cutané de la cuisse.

» Dans les trois cas, on a obtenu des taches arsénicales dont il a été facile d'établir les caractères essentiels : elles étaient plus nombreuses avec le charbon sulfurique qu'avec le charbon nitrique.

» La verge de l'animal n'avait point été liée; on n'a pu s'assurer s'il avait uriné; cependant la vessie contenait un peu d'urine.

» Il avait été empoisonné le dimanche 25 avril, à neuf heures du matin, et était mort à cinq heures et demie le même jour.

»Jusqu'ici, messieurs, la commission avait pu constater un peu plus de susceptibilité d'un procédé sur un autre; mais non rien qui pût altérer la confiance donnée aux méthodes publiées jusqu'alors pour prouver l'empoisonnement par l'arsenic.

» La commission tenait donc essentiellement à ce qu'on lui fît voir, dans la pratique ordinaire des procédés de chimie légale, ces taches qui *devaient donner la plupart des réactions chimiques de l'arsenic*, sans cependant en contenir un atome; c'était là le point le plus capital de notre mission; et, nous devons le dire *hautement*, MM. Flandin et Danger n'ont pu y parvenir, malgré les efforts qu'ils ont tentés à cet égard à diverses reprises.

» Ces messieurs nous ont montré une substance saline, d'un blanc-jaunâtre, empyreumatique, qui se forme, comme on sait,

pendant a décomposition à feu nu des matières animales; et qui serait composée, selon eux, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque.

» C'est cette matière, disent-ils, qui peut également se produire dans une carbonisation mal faite, c'est-à-dire incomplète, et faire errer facilement un expert qui ne serait pas doué *d'une habileté toute exceptionnelle*; car, introduite dans l'appareil de Marsh, elle produirait des taches qui auraient toute la physionomie et les caractères des taches arsénicales : mais si 'erreur, sous ce dernier rapport, est si facile, comment se fait-il que MM. Flandin et Danger n'aient pas pu nous en présenter un exemple fait à dessein?

» Il faut donc en conclure que quand les procédés de carbonisation par l'acide nitrique ou par l'acide sulfurique sont exécutés tels qu'on les a décrits, la cause d'erreur annoncée par ces messieurs n'est point à craindre; et, en effet, comment admettre qu'une matière organique traitée par plusieurs fois son poids d'acide nitrique concentré laissera pour résidu un mélange de sulfite et de phosphite d'ammoniaque? Ce résultat serait tout au plus à redouter avec l'acide sulfurique, et il est encore démenti par l'expérience. Une seule fois cependant la commission a eu un exemple de taches simulant celles d'arsenic à s'y tromper à la première vue, et cet exemple lui a été montré par l'un de ses membres, M. Pelletier : elles n'ont pas un instant résisté à la réaction chimique; elles provenaient de carpes qu'on soupçonnait être mortes empoisonnées et qu'on avait carbonisées par l'acide sulfurique.

» Mais pour entrer au vif dans la difficulté élevée par ces messieurs, admettons pour un instant une carbonisation mal faite, et qu'au lieu d'un charbon bien noir, bien sec et pulvérulent, nous en ayons un onctueux, adhérent et empyreumatique; admettons encore qu'un tel charbon donne un *décoctum* aqueux, lequel, introduit dans l'appareil de Marsh, fournisse des taches arséniformes, et voyons comment se comporterait l'expert le moins habile : il verrait se déposer des taches sur la porcelaine présentée à la flamme du gaz, et un sentiment de

présomption d'empoisonnement arsénical pourrait naître dans son esprit; mais quand il aurait obtenu suffisamment de ces taches pour les examiner, qu'observerait-il? Qu'elles sont ternes et point miroitantes, qu'elles ne se dissolvent que difficilement dans l'acide nitrique froid, et en laissant toujours un résidu brun ou noirâtre qui ne disparaît qu'en faisant bouillir l'acide; que cette dissolution nitrique évaporée à siccité, et le résidu traité par le nitrate d'argent donne un dépôt jaune et jamais rouge-brique; qu'enfin une partie de ce résidu dissous dans l'eau pure et soumis à un courant d'hydrogène sulfuré ne fournit point de précipité jaune, capable de revivifier de l'arsenic; qu'on se rappelle les cinq caractères des vraies taches arsénicales que nous avons récapitulées plus haut, qu'on les compare à ces dernières, et qu'on juge si la confusion est possible!

» Il est vrai que les caractères des taches décrites par MM. Flandin et Danger se rapprochent des caractères des taches arsénicales, quand elles contiennent réellement de l'arsenic, comme cela pourrait arriver par suite d'une carbonisation mal faite de matières suspectes et réellement arsénicales; mais en admettant ce fait, fort peu propable d'après ce qui précède, nous pouvons affirmer, ainsi qu'on l'a dit récemment dans une autre enceinte, qu'un chimiste un peu exercé ne s'y trompera jamais.

» Avant de passer aux expériences dont M. Orfila a rendu la commission témoin, nous devons vous parler du procédé de carbonisation par l'acide sulfurique adopté par MM. Flandin et Danger, ainsi que d'un appareil ingénieux, quoique compliqué, dont ils se servent pour extraire l'arsenic sans le secours des taches.

» Le procédé proposé par MM. Flandin et Danger est fondé sur la propriété bien connue qu'a l'acide sulfurique concentré de détruire profondément les matières organiques en les charbonnant; déjà M. Barse, pharmacien à Riom, avait, dans le courant de novembre dernier, proposé l'emploi de cet acide pour carboniser le sang suspecté contenir de l'arsenic, et pouvoir, après ce traitement, l'introduire immédiatement dans

l'appareil de Marsh, afin de prévenir le développement de la mousse; mais cette méthode de carbonisation n'a reçu toute la perfection désirable que par MM. Flandin et Danger.

» Bien que ces messieurs ne donnent point la description de leur procédé dans la note qu'ils vous ont lue, ils l'ont exécuté sous les yeux de la commission, et voici en quoi il consiste :

» On prend une partie de viscère ou de chair animale; on la coupe par morceaux les plus petits possible; on les met dans une capsule de porcelaine très-propre, et on verse dessus 1/6 ou 1/4 environ de son poids d'acide sulfurique concentré à 66° bien pur (MM. Flandin et Danger assurent qu'on ne peut *à priori* déterminer au juste la quantité d'acide sulfurique à employer; elle dépend de l'état des chairs : plus elles sont fraîches et humides, plus la quantité d'acide doit s'élever; ainsi si on agissait sur du sang, par exemple, la proportion d'acide devrait être de moitié); on pose la capsule sur le feu, en ayant soin que le feu soit réparti et sous le fond de la capsule et dans tout son pourtour; bientôt la matière animale se liquéfie et se dissout dans l'acide en formant avec lui une sorte de cambouis noir et demi-liquide; on remue continuellement la matière avec une baguette de verre; il se dégage à la fois des vapeurs d'acides sulfurique et sulfureux; bientôt la matière se concentre, prend plus de consistance et se trouve convertie en un charbon sec et presque friable; l'opération dure à peu près quarante minutes. On retire la capsule du feu, on laisse refroidir et on broie le plus possible avec un pilon de verre le charbon resté dans la capsule; alors on l'humecte avec une petite quantité d'eau régale faite dans les proportions de 3 parties d'acide azotique et 1 partie d'acide chlorhydrique; cette addition a pour but de faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsénique beaucoup plus soluble; on chauffe à sec de nouveau et on retire du feu.

» Ce charbon est ensuite traité par l'eau distillée bouillante pour dissoudre tout le composé arsénical soluble, et le *décoctum* filtré est introduit dans l'appareil de Marsh.

» Ce *décoctum* nous a toujours paru limpide, à peine coloré, et n'a jamais produit de mousse.

» Tel est, messieurs, le procédé adopté par MM. Flandin et Danger ; il est commode en ce qu'il donne peu de vapeurs dans son exécution, et que lorsqu'on a affaire à des matières animales pourries, l'acide sulfurique anéantit, suivant les auteurs, presqu'à l'instant l'odeur infecte qui incommoderait l'opératenr. Ce procédé donne des résultats d'une précision très-satisfaisante. Toutefois, nous aurons tout à l'heure à vous parler du procédé par le nitrate de potasse, qui paraît ne le céder en rien à celui-ci pour la précision et l'exactitude, et qui a sur lui l'avantage de donner des taches arsénicales beaucoup plus nettes et plus franches. Ces procédés devront être préférés à celui qui consiste à traiter par l'acide nitrique (1).

» Après avoir versé dans l'appareil de Marsh le décoctum aqueux du charbon sulfurique, MM. Flandin et Danger enflamment le gaz hydrogène arsenié qui se dégage ; mais au lieu de condenser l'arsenic métallique sur un corps froid comme pour l'obtention des taches, ils le convertissent en acide arsénieux, toujours dans le but de détruire les dernières portions de matière organique qui pourraient se mêler à l'arsenic revivifié et altérer ses réactions chimiques. Cet acide arsénieux

(1) On aurait tort de conclure, de ce que la commission de l'Académie préfère avec raison l'acide sulfurique ou le nitrate de potasse, soit pour carboniser les viscères, soit pour les incinérer dans les cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux, que l'acide azotique doit être abandonné à tout jamais ; loin de là, il peut rendre et il rendra les plus grands services dans les divers empoisonnemens par les préparations *cuivreuses*, *antimoniales*, *plombiques*, *stanniques*, *argentiques*, etc., il devra même être préféré à tous les autres agens, sans en excepter l'acide sulfurique, parce que le procédé est d'une grande simplicité et que le *cuivre*, l'*antimoine*, le *plomb*, l'*étain* et l'*argent* sont aisément transformés par l'acide azotique en oxydes *fixes*. Son infériorité dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux tient uniquement à ce qu'il laisse volatiliser une *petite portion* d'arsenic au moment où il se produit cette fumée si intense, ou bien lorsque par suite de la maladresse de l'opérateur la carbonisation a lieu avec flamme : or cet inconvénient n'est pas à craindre avec les métaux dont j'ai parlé et qui sont tous *fixes*. ORFILA.

se dépose dans un endroit déterminé de l'appareil ; il est ensuite recueilli, dissous dans l'eau bouillante légèrement nitrique, évaporé à siccité, et le résidu mêlé d'un peu de flux noir ; ce mélange, introduit dans un tube étiré à la lampe et chauffé au rouge à la flamme du chalumeau, donne un anneau d'arsenic métallique bien miroitant et brillant.

» Nous nous abstiendrons, messieurs, de vous donner la description de l'appareil particulier dont MM. Flandin et Danger se sont servi pour opérer les transformations ci-dessus décrites, parce que cet appareil, qui a été mis sous vos yeux et dont la description, ajoutée par les auteurs dans la note qu'ils vous ont soumise, restera déposée dans vos archives, est déjà du domaine public, par suite du jugement qui en a été porté dans une autre enceinte, et parce que votre commission, tout en appréciant les résultats qu'il donne, préfère néanmoins l'appareil de Marsh avec la simple modification proposée par M. Orfila, et surtout par l'Institut, modification qui permet d'arriver tout aussi sûrement et beaucoup plus promptement, sans plus de chances de pertes, au but que se sont proposés MM. Flandin et Danger.

» Après avoir développé suffisamment les considérations propres à faire juger la valeur de la première assertion de MM. Flandin et Danger, il nous resterait à discuter la seconde assertion relative à la sécrétion urinaire dans l'empoisonnement aigu par l'arsenic ; mais la commission n'a point à s'en occuper ; ces messieurs n'ayant point jugé à propos de faire les expériences nécessaires pour la mettre hors de doute. Malgré les opinions très-explicitement formulées par eux à ce sujet, dans le mémoire qu'ils vous ont lu, et dont nous avons, plus haut, rapporté les passages textuels, ils ont avoué à la commission qu'ils n'avaient pas entendu exprimer un fait constant et absolu, sans exception aucune ; aveu, toutefois, dont la commission ne se serait point contentée, si elle n'avait eu la certitude de s'éclairer suffisamment, à cet égard, dans les expériences dont M. Orfila devait la rendre témoin, et dans le récit desquelles nous allons entrer.

» M. Orfila s'est d'abord attaché à démontrer à la commis-

sion l'impossibilité de confondre les vraies taches arsénicales, avec celles que l'on obtient au moyen de la matière saline sublimable de MM. Flandin et Danger. Cette matière, introduite dans l'appareil de Marsh, avec quelques gouttes d'essence de térébenthine, a donné des résultats qui corroborent tout ce que nous avons avancé dans le rapport, et que nous croyons inutile de rappeler.

» Toutefois, il est deux expériences que nous citerons; la première est relative au traitement de carbonisation par l'acide nitrique, d'un mélange de gélatine, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine; le charbon produit fut mis à bouillir pendant une demi-heure dans l'eau distillée, et le liquide filtré introduit dans l'appareil de Marsh, n'a fourni aucune tache.

» La seconde expérience a consisté à introduire dans l'appareil de Marsh un mélange de phosphite et de sulfite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine, et on a ajouté quatre gouttes seulement de solutum aqueux d'acide arsénieux. On a aussitôt recueilli des taches *jaunes, larges, brillantes*, évidemment formées d'arsenic et de matière organique, taches dont l'aspect devait faire craindre la difficulté de rendre évident l'arsenic par le procédé ordinaire; et cependant ces taches, traitées par quatre gouttes d'acide nitrique concentré et froid, se sont détachées en grande partie et ont disparu promptement par la chaleur. La liqueur évaporée à siccité a laissé un résidu jaunâtre, lequel, refroidi, a immédiatement développé une *couleur rouge-brique*, sous l'influence d'une goutte de nitrate d'argent concentré.

» Ce fait vous prouverait, s'il en était besoin, messieurs, d'après tout ce qui précède, qu'il n'est pas si difficile de reconnaître les traces arsénicales, alors même que leur aspect ordinaire est masqué par une matière étrangère.

» Des viscères de chiens non empoisonnés ont été carbonisés ou incinérés par les procédés connus, et les produits soumis, comme à l'ordinaire, dans l'appareil de Marsh n'ont fourni aucune tache; ce qui était facile à prévoir.

» Le 14 avril, à onze heures du matin, quatre chiens ont été empoisonnés.

» L'un avec 15 centigrammes d'acide arsénieux, l'autre avec 30 centigrammes du même acide, dissous dans l'eau, et le troisième avec 60 centigrammes d'acide arsénieux pulvérisé.

» Les animaux n'avaient ni bu, ni mangé depuis vingt-quatre heures, et le poison a été introduit dans l'estomac; on leur a lié l'œsophage et la verge.

» Ces animaux ont tous uriné pendant la ligature de l'œsophage.

» Le quatrième chien fut empoisonné par l'application de 15 centigrammes d'acide arsénieux sur le tissu cellulaire de la cuisse. Il était à jeun depuis vingt-quatre heures.

» Les trois premiers chiens sont morts quatre et cinq heures après l'empoisonnement, tandis que le quatrième, empoisonné par absorption cutanée, n'est mort qu'au bout de vingt-six heures.

» Il est à remarquer qu'à l'autopsie cadavérique on trouva chez tous, la vessie plus ou moins distendue par de l'urine, dont la quantité pouvait s'élever à 64 grammes; dans une circonstance plus récente, la même expérience, répétée sur d'autres animaux, a fourni plus de 125 grammes d'urine chez le même animal.

» La présence de l'arsenic dans ces urines n'a pu être constatée dans toutes; mais ce qui est incontestable, malgré l'empoisonnement aigu, c'est que la sécrétion urinaire n'a été arrêtée chez aucun.

» L'urine du chien empoisonné par 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous et ingérés, a fourni d'abondantes taches arsénicales, tandis que l'urine du chien empoisonné par 30 centigrammes du même acide, et également ingérés, n'a pas donné la moindre trace arsénicale. Il en a été de même de l'urine du chien mort sous l'influence toxique de 15 centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissu sous-cutané de la cuisse; et telle est la mobilité extrême de ces sortes de fonctions dans ces circonstances anormales, que la même ex-

périence répétée sur un autre chien, de la même manière, a fourni une urine très-arsénicale. Au reste, la commission de l'Institut, dans son rapport, a aussi mentionné deux faits en tout semblables à ce dernier.

» Pour vous donner une idée, messieurs, de la facilité avec laquelle on prouve la présence de l'arsenic dans les viscères empoisonnés par absorption de ce toxique, et de l'abondance avec laquelle on le recueille, je vous citerai un seul des faits que M. Orfila nous a démontrés, et qu'on peut vérifier à volonté.

» Le foie du chien empoisonné par ingestion avec 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous dans l'eau, fut desséché et carbonisé par trois fois son poids d'acide nitrique concentré; le charbon, mis à bouillir pendant vingt-cinq minutes, avec de l'eau distillée, donna un décoctum qui fut filtré et introduit dans l'appareil de Marsh préalablement essayé; il a fourni aussitôt une quantité considérable de taches arsénicales brunes et brillantes.

» Après avoir recueilli quarante de ces taches environ dans deux petites capsules, on a substitué au tube qui conduisait le gaz, un tube plus long, dans une partie duquel on avait placé de l'amiante; peu de minutes après avoir chauffé celui-ci avec la lampe à l'alcool, on vit se former un *anneau d'arsenic métallique*, en même temps qu'on continuait à recueillir des taches à l'extrémité du tube. Après avoir ainsi recueilli de l'arsenic pendant *une heure environ*, on a cessé l'expérience, encore bien que l'arsenic continuât à se dégager.

» Jugez, messieurs, d'après cette expérience remarquable et si probante, s'il est possible à un expert même peu exercé, de méconnaître un empoisonnement chez l'homme mort sous l'influence de l'arsenic, et veuillez remarquer que le viscère a été carbonisé par l'acide nitrique, agent reconnu aujourd'hui un peu moins sensible que l'acide sulfurique ou le nitrate de potasse, pour découvrir les atomes d'arsenic. Occupons-nous maintenant du procédé d'incinération par le nitrate de potasse.

» Rapp avait proposé l'emploi de ce sel, il y a plus de

trente ans, dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic, où l'examen des matières liquides et solides contenues dans le tube digestif n'avait fourni aucune trace de poison; ce chimiste recommandait alors d'expérimenter sur la substance même du tissu membraneux de l'organe, en le faisant d'abord bouillir quelque temps dans l'eau distillée, et en cas de résultat négatif, de procéder à la destruction complète du tissu organique, à l'effet d'en éliminer les parcelles de poison qui y seraient restées profondément engagées ou combinées. Telle était alors la dernière limite, reconnue possible, de l'investigation chimique dans les empoisonnemens par l'acide arsénieux; on supposait bien que le poison avait pu être absorbé, porté dans le torrent circulatoire et amené au sein de tous les viscères, mais on ne pouvait acquérir la *preuve matérielle* de ce fait supposé, on la regardait comme au-dessus des ressources de la puissance chimique; et cette conviction a prévalu jusqu'aux travaux de M. Orfila, qui en a fait justice.

Voici comment Rapp s'y prenait pour extraire l'arsenic du tissu même du tube digestif : il l'incisait en petites lanières, qu'il faisait dessécher à un feu doux, et qu'il réduisait ensuite en fragmens les plus menus possible : d'un autre côté, il introduisait dans un matras à fond plat et à long col, 1 once de sel de nitre bien pur, plaçait le tout sur un bain de sable, et faisait chauffer jusqu'à fusion ignée du nitre; c'est alors qu'il ajoutait par parties les portions du tube digestif desséché, comme il vient d'être dit; il attendait que la déflagration produite par une première addition de matière organique fût complètement terminée; il en faisait ensuite une seconde, et ainsi de suite jusqu'à épuisement complet de la matière : alors il laissait refroidir le vase, et dissolvait le produit dans l'eau bouillante, et après quelques précautions chimiques qu'il est inutile de citer, il précipitait l'arsenic par l'hydrogène sulfuré, et revivifiait le métal de son sulfure par les procédés connus.

» Tel est, messieurs, ce procédé de Rapp, dont le nom a été quelquefois prononcé dans cette enceinte; il était alors un progrès qu'il est juste de reconnaître, et dont il est juste de faire hommage à la mémoire de ce médecin-chimiste.

Mais on ne tarda point à constater que ce procédé exposait à des pertes d'arsenic, et à reconnaître que le moyen d'y obvier autant que possible serait de sursaturer de nitre, en quelque sorte, toute la substance même du tissu après l'avoir ramollie dans l'eau chaude, d'en constituer une sorte de pâte homogène, laquelle, desséchée et projetée dans un creuset de Hesse rouge de feu, pût à l'instant, par une déflagration prompte, rapide et instantanée, brûler toute la matière animale, et développer une quantité de gaz comburant propre à transformer immédiatement l'acide arsénieux en une combinaison plus oxygénée et fixe au feu le plus violent, sous l'influence d'un alcali énergique comme la potasse. Telle est, messieurs, l'idée qu'a eue M. Orfila et qu'il a mise heureusement à exécution dans le procédé que je vais décrire.

» *Procédé.* Si on a affaire à un liquide suspect, on y dissout du nitrate de potasse et on le fait évaporer à siccité, en ayant soin de bien remuer la masse, pour en former un tout homogène; telle est, par exemple, l'urine, etc.

» Si on a affaire à une matière molle ou solide, comme le foie, la rate, etc., on la broie dans un mortier d'agate ou de verre, avec le double à peu près de son poids de nitre; on pétrit le mélange avec la main de manière à déchirer le tissu et à le réduire en une bouillie épaisse, dans laquelle le nitrate de potasse se trouve également réparti, on fait dessécher la masse dans une capsule de porcelaine à une douce chaleur, en agitant de temps en temps.

» Cette opération faite, le mélange est dans le cas d'être soumis à la déflagration; à cet effet, on chauffe au rouge obscur un creuset de Hesse neuf, et on y ajoute par pincées le mélange organo-salin jusqu'à épuisement de la matière.

» Si dès la première pincée, toutefois, le produit de la déflagration, au lieu d'être blanc ou simplement grisâtre, était encore charbonneux, ce serait une preuve que la proportion de nitre n'aurait pas été assez forte pour incinérer toute la matière animale : il faudrait alors y remédier, en ajoutant au mélange, une nouvelle proportion de sel comburant, capable de produire un résidu salin tel que nous l'avons prescrit.

» La réussite certaine de l'opération se trouve donc subordonnée à cette petite déflagration à titre d'essai.

» Lorsque toute la masse a subi la déflagration, son produit se trouve à l'état de fusion ignée dans le creuset; on retire celui-ci du feu, et quand il est assez refroidi pour que la matière ait acquis une consistance molle, on verse dans le creuset, et par très-petites parties, *un peu d'eau* distillée, afin de délayer cette matière et de pouvoir la verser dans une capsule de porcelaine : si une partie de la masse saline restait adhérente au creuset, on la détacherait en faisant bouillir dans celui-ci une petite quantité d'eau que l'on verserait ensuite dans la capsule de porcelaine.

» On décompose ensuite la masse saline par de l'acide sulfurique concentré et pur, que l'on emploie par petites parties et jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence : alors on fait bouillir pendant un quart d'heure, une demi-heure ou une heure, suivant la proportion de matière sur laquelle on agit, afin de chasser la totalité des acides nitrique et nitreux; pour faciliter le dégagement des dernières portions de ces acides, on ajoute avec précaution, lorsque la masse est épaissie, 40 à 50 grammes d'eau distillée, et on fait bouillir pendant quelques minutes : il est indispensable de chasser entièrement les acides nitrique et nitreux, pour ne point enrayer, d'une part, le dégagement du gaz hydrogène, et de l'autre, éviter les explosions.

» Ce fait accompli, on reprend par l'eau le produit de l'évaporation saline, et le solutum est introduit dans l'appareil de Marsh.

» Tel est, messieurs, le procédé d'incinération par le nitrate de potasse; procédé de Rapp modifié, ainsi qu'on l'a avec raison désigné, et que nous devons à M. Orfila.

» Il donne de prompts résultats, d'une netteté et d'une précision d'autant plus grandes, que toute matière organique a été anéantie; aussi l'arsenic ou les taches arsénicales produites par ce moyen chimique, présentent-elles tous les caractères physiques et chimiques qui leur sont propres : sous ce rapport, il n'y a pas à hésiter entre ce procédé et celui par l'acide sul-

furique qui ne donne pas, il faut l'avouer, des taches aussi franchement arsénicales à la vue.

Il est cependant des cas où le procédé par l'acide sulfurique devra être préféré, notamment dans ceux où l'on aurait à traiter des matières grasses suspectes, que l'acide sulfurique charbonne bien à chaud, et que le nitrate de potasse brûlerait avec une flamme trop intense qui faciliterait peut-être la perte d'une partie de l'arsenic.

» Sous le rapport de la sensibilité dans les résultats, elle est à peu près la même de part et d'autre; toutefois, nous avons été témoin, dans le laboratoire de la Faculté, d'une expérience comparative des deux procédés sous ce dernier rapport; et le nitrate de potasse a donné des résultats réellement supérieurs en abondance de produit.

» Quoi qu'il en soit; messieurs les experts, à quelque procédé qu'ils aient recours, pourront avoir la certitude qu'ils arriveront facilement à la vérité en employant, soit l'une, soit l'autre méthode.

» Il est un dernier point qui nous reste à traiter, il est relatif à la crainte qu'on pourrait avoir de trouver du zinc arsénical, zinc impur dont l'emploi dans l'appareil de Marsh pourrait conduire à des erreurs déplorables.

» Déjà M. Orfila vous a fait connaître qu'il avait examiné plus de cinq cents échantillons de zinc pris dans le commerce, et que, sur ce nombre considérable, il n'en avait trouvé que deux ou trois arsénicaux. Ainsi qu'on l'a dit ailleurs, il faut préférer autant que possible pour cet usage le zinc laminé au zinc en plaques du commerce; le zinc qui a pu passer au laminoir a déjà, par cela même, donné une garantie contre tout alliage avec de l'arsenic; mais nous pensons qu'on peut en toute sécurité employer le zinc en grenailles, après avoir pris toutefois les précautions indiquées en pareil cas; pour convaincre la commission sous ce rapport, M. Orfila l'a rendue témoin d'une expérience faite sur une grande échelle et sans exemple jusqu'alors.

» Il a introduit 2 kilogr. de zinc en grenailles dans un grand flacon à deux tubulures et de l'énorme capacité de 11 à 12

litres; il a monté l'appareil et l'a fait fonctionner comme celui de Marsh, pendant deux jours; on avait eu le soin de faire traverser le gaz dans deux tubes en U communiquant l'un à l'autre par des tubes en caoutchouc, et remplis, le premier de fragmens de verre mouillés d'une dissolution aqueuse d'acétate de plomb; le second de fragmens de même nature mouillés d'une dissolution de sulfate d'argent, ainsi que cela avait déjà été fait par la commission de l'Institut.

» L'expérience avait pour but de s'assurer si cette grande masse de zinc abandonnerait quelques parcelles d'arsenic.

» Le premier tube rempli de dissolution plombique a noirci dans sa partie supérieure, et cette action était évidemment due à un peu de gaz sulfhydrique dégagé par suite de la présence d'un peu de sulfure dans le zinc; mais tous les fragmens de verre mouillés par la dissolution argentique avaient fortement bruni, on pouvait donc craindre qu'une quantité notable d'hydrogène arsénié se fût développée et ait réagi sur la dissolution de sulfate d'argent.

» L'expérience ne tarda pas à prouver qu'il n'en était rien; tous ces fragmens de verre brunis, furent à l'instant décolorés par l'acide nitrique bouillant et étendu de deux fois son volume d'eau; le solutum nitrique, précipité par l'acide chlorhydrique, filtré, évaporé à siccité, et le résidu, repris par l'eau, introduit dans l'appareil de Marsh, ne donnèrent aucune tache.

» Ainsi la dissolution argentique avait donc noirci par la seule action désoxygénante du courant de gaz combustible, sans la présence d'aucune parcelle arsénicale. Ce fait devra être noté et rendre fort circonspect dans l'application du procédé de M. Lassaigne, de manière à ne pas se frapper l'esprit qu'il doit y avoir de l'arsenic, par cela même qu'on aura vu la liqueur argentique noircir, en laissant précipiter de l'argent métallique.

» Messieurs, après les développemens étendus dans lesquels nous sommes entrés, et que, vu la haute gravité de la question, il ne nous a pas été possible de restreindre, nous arrivons enfin aux conclusions qui doivent terminer ce rapport.

Des faits et documens consignés dans ce rapport, nous concluons :

1° Que par suite de carbonisations ou incinérations incomplètes des matières animales, on obtient quelquefois, en se servant de l'appareil de Marsh, des taches qui, sans être arsénicales, peuvent en avoir l'apparence.

2° Qu'il n'est pas possible de confondre ces taches avec les taches arsénicales, lorsqu'on fait intervenir l'action des agens chimiques (1).

3° Que parmi tous les modes de carbonisation ou d'incinération, qui ont été proposés pour la destruction des matières animales dans les recherches toxicologiques relatives à l'arsenic, deux procédés viennent en première ligne : la carbonisation par l'acide sulfurique, proposée par MM. Flandin et Danger, et l'incinération par le nitrate de potasse telle qu'elle a été adoptée par M. Orfila. Chacun de ces procédés ayant ses avantages particuliers, l'expert, dans le choix qu'il en fera, aura à se décider suivant les circonstances et l'état des matières.

4° Que le procédé (2) inventé par MM. Flandin et Danger, pour convertir en acide arsénieux l'arsenic éliminé par l'appareil de Marsh, est bon et ingénieux ; mais que la commission lui préfère le dernier procédé de M. Orfila, et surtout celui proposé par l'Institut.

5° Que M. Orfila a le premier démontré chimiquement la présence de l'arsenic dans l'ensemble des organes des animaux empoisonnés ; et que les travaux communiqués par lui à l'Académie sur ce sujet ont été reconnus exacts par la commission.

6° Que la sécrétion urinaire n'a pas été suspendue chez les animaux soumis sous nos yeux, à l'action de l'arsenic, mais que les expériences n'ont pas encore été assez nombreuses ni assez variées pour que l'on puisse, quant à présent, déter-

(1) Malgré l'assertion contraire de MM. Flandin et Danger.

(2) L'Académie a voulu dire *l'appareil*; autrement cette conclusion serait en opposition avec la précédente ; d'ailleurs l'Institut n'a point donné de procédé particulier pour cet objet, tandis qu'il a proposé un *appareil*. ORFILA.

miner rigoureusement l'influence de l'arsenic sur la fonction indiquée ci-dessus.

7o La commission voulant reconnaître l'intérêt du travail de MM. Flandin et Danger, travail qu'ils ont en partie communiqué à l'Académie, dans le but d'éclairer une haute question de médecine légale, vous propose de leur voter des remerciemens, et de les inscrire comme candidats pour l'une des places qui viendraient à vaquer dans l'Académie.

Ces conclusions sont adoptées.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

MÉDECINE LÉGALE.

Rapport sur plusieurs mémoires concernant l'emploi du procédé de Marsh, dans les recherches de médecine légale. (*Commissaires :* MM. Thénard, Dumas, Boussingault, Regnault, *rapporteur.*)

Extrait. — Séance du 14 juin 1841.

Le *National,* le *Siècle*, l'*Expérience*, et le *Moniteur* en rendant compte du rapport lu à l'Académie des sciences, n'ont pas présenté les faits sous leur véritable jour. D'après la plupart de ces journaux, la commission aurait blâmé et mes procédés et les assertions qui font la base de mon travail médico-légal, qui dès-lors se réduirait à peu près à rien, et toutes les expertises dont j'ai été chargé depuis deux ans devraient être considérées comme non avenues. En déposant contre Mercier, à Dijon, contre Rigal, à Albi, contre la fille Cumon, à Périgueux, et contre madame Lafarge, à Tulle, j'aurais commis des erreurs d'autant plus déplorables, qu'elles auraient toutes provoqué des condamnations graves. MM. Chevalier, Devergie, Ollivier d'Angers et Lesueur, à Paris, MM. Fau et Bergès, à Foix, MM. Chapeau et Parisel, à Lyon, MM. Fournet et Loche, à Bordeaux, M. Godefroy, à Angers, et tant d'autres experts qui ont adopté mes idées e

qui les ont mises en pratique devant les tribunaux, seraient aussi coupables que moi, et il ne devrait rester de tout ceci que les remords cruels dont nous serions incessamment tourmentés.

Les détails dans lesquels je vais entrer prouveront aux moins habiles combien l'ignorance, la passion, la mauvaise foi et l'amour-propre blessé, qui ont tour à tour présidé à la rédaction des articles contre lesquels je m'élève, peuvent enfanter d'absurdités, et combien les honnêtes gens doivent se prémunir contre le mauvais vouloir de certains rédacteurs de journaux.

MM. les commissaires de l'Institut tracent d'abord l'historique de l'appareil de Marsh, puis s'expriment ainsi :

« M. Orfila a appliqué le procédé de Marsh dans un grand » nombre de recherches importantes sous le point de vue » physiologique et toxicologique, et qu'il a exposées dans » plusieurs mémoires lus à l'Académie de médecine.

» M. Orfila s'est proposé de rechercher si, dans les cas » d'empoisonnement par l'acide arsénieux, le poison passait » dans l'organisation animale, s'il était absorbé, et, par » suite, s'il était possible de le retrouver après la mort, dans » les différentes parties du corps. Cette question *est de la plus* » *haute importance*, non-seulement pour la physiologie, mais » encore pour la *médecine légale*. En effet, s'il arrive, le plus » souvent, que l'expert découvre facilement l'arsenic dans » les alimens qui ont produit l'empoisonnement, ou dans les » matières vomies, ou enfin dans celles qui sont restées dans » le canal digestif, il se présente cependant des cas (1) où » ces matières manquent entièrement, et où l'on ne peut » chercher que le poison qui est passé dans l'économie ani» male. Cette circonstance se présentera surtout quand le ca» davre aura déjà été inhumé, et qu'il aura séjourné pendant » un certain temps dans la terre.

(1) Les cas dont il s'agit sont beaucoup plus nombreux qu'on ne pense, comme le dit le rapport de l'Académie royale de médecine, et comme le savent tous ceux qui sont chargés d'expertises médico-légales.

» Par un grand nombre d'expériences faites, d'un côté, » sur *plusieurs individus* qui avaient *péri* victimes d'empoi- » sonnement par l'*arsenic*, et de l'autre, sur des chiens em- » poisonnés par l'acide arsénieux introduit dans le canal di- » gestif, ou appliqué sur le tissu cellulaire sous-cutané, » M. Orfila *fit voir* que l'acide arsénieux pouvait être *retrouvé* » après la mort, dans le sang, dans les viscères et dans l'u- » rine. » (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Aca- » demie des sciences*, tome XII, n° 24, p. 1080.)

On décrit les deux procédés que j'ai fait connaître, et qui consistent l'un à détruire la matière organique par l'azotate de potasse, et l'autre à carboniser cette matière à l'aide de l'acide azotique, puis on parle des taches arsénicales.

« M. Orfila a fait également un grand nombre d'expériences » sur les diverses taches que l'on obtient quelquefois avec » l'appareil de Marsh, en opérant sur des liqueurs qui ne » renferment pas d'arsenic, et il a donné des caractères phy- » siques et chimiques pour les distinguer des taches arséni- » cales. » (*Ibid.*, p. 1082.)

On indique ces caractères, et l'on termine ainsi cette partie du rapport.

« M. Orfila observe à cette occasion qu'on ne saurait être » *trop circonspect* lorsqu'on aura à se décider sur la nature » des taches obtenues ; l'expert *ne devra jamais dire* qu'elles » sont arsénicales, s'il ne leur a pas reconnu les caractères » de la volatilité et du précipité rouge brique avec le ni- » trate d'argent. »

« Les procédés donnés par M. Orfila semblaient satisfaire » aux recherches de la médecine légale et leur donner *les ca- » ractères de précision désirables ;* mais un résultat tout-à-fait » inattendu vint compliquer singulièrement la question. » (*Ibid*, p. 1083).

Il s'agit de l'annonce de l'arsenic normal faite par M. Couerbe.

Après avoir exposé les modifications proposés par MM. Lassaigne, Signoret, Coulier, Koeppelin et Kampmann, MM. les commissaires rendent compte du travail de MM. Flandin e t

Danger. Voici comment ils font justice des taches obtenues par ces messieurs avec du sulfite, du phosphite d'ammoniaque et une petite quantité de matière organique.

« MM. Danger et Flandin annoncent que ces taches pré-
» sentent non-seulement par leur aspect une *ressemblance*
» *frappante* avec les taches arsénicales, mais que la ressem-
» blance se continue même *dans les propriétés chimiques*. Ainsi,
» d'après MM. Danger et Flandin *indépendamment de la mo-*
» *dification apportée dans la couleur de la flamme*, *indépendam-*
» *ment de l'odeur d'ail que cette flamme exhale*, *les plaques dé-*
» *posées sur une assiette en porcelaine sont volatiles à l'extré-*
» *mité du jet*, *solubles dans l'acide nitrique*, *et leur dissolution*
» *est précipitable en jaune par l'hydrogène sulfuré*, *en rouge*
» *brique par le nitrate d'argent*.

» Les expériences de MM. Danger et Flandin montrent *seu-*
lement, que quand la carbonisation des matières organiques,
» se fait d'une manière *incomplète*, on peut obtenir en pla-
» çant ensuite les liqueurs, dans l'appareil de Marsh, des ta-
» ches qui présentent à l'œil une grande ressemblance avec
» les taches arsénicales. Vos commissaires s'en sont assurés;
» mais si les apparences physiques se ressemblent, *il n'en est*
» *pas de même des caractères chimiques*. Au moyen de ces der-
» niers caractères, rien *n'est plus facile* que de distinguer ces
» taches des taches arsénicales; en effet, ces dernières se dis-
» solvent instantanément et à froid dans quelques gouttes
» d'acide nitrique; la liqueur évaporée pour chasser l'acide
» nitrique en excès, puis traitée par le nitrate d'argent bien
» neutre, donne un dépôt rouge brique d'arséniate d'argent;
» les tâches non arsénicales ne se dissolvent que plus difficile-
» ment dans l'acide nitrique; il reste toujours quelques par-
» celles de *matière charbonneuse brune* qui ne disparaissent
» qu'en chauffant l'acide. Lorsque tout a été dissous, la li-
» queur, évaporée de nouveau à sec et traitée par le nitrate
» d'argent, donne un dépôt jaune de phosphate d'argent. *Ainsi*
» *rien n'est plus facile* que de distinguer ces taches des taches
» arsénicales pures. Il est vrai que ces caractères deviennent
moins tranchés, lorsque les taches arsénicales sont elles mê-

» mes mélangées de matières étrangères, comme cela arrive » quand les carbonisations des chairs empoisonnées ont été *im-* » *parfaites;* mais un chimiste *un peu exercé ne s'y trompera ja-* » *mais.*

» Il est évident d'ailleurs que si la destruction des matiè- » res organiques par l'acide *nitrique a été complète il ne peut* » *plus exister* dans les résidus ni acide sulfureux, ni acide » phosphoreux ; ces acides se sont *nécessairement* suroxydés » et changés en acides sulfurique et phosphorique. Ainsi » quand les carbonisations ont été bien complètes, il n'y a ja- » mais de danger de rencontrer ces taches anomales et cela » résulte des expériences mêmes de MM. Danger et Flandin.

» Ainsi vos commissaires, tout en reconnaissant que les » faits rapportés par MM. Danger et Flandin doivent être pris » en considération sérieuse dans les recherches médico-léga- » les, *croient de leur devoir de repousser* l'explication que ces » messieurs en ont donnée, et d'insister sur ce point, *que ces* » *taches ne sauraient être confondues avec des taches vraiment* » *arsénicales*, toutes les fois qu'elles seront soumises à l'ac- » tion des réactifs, qui peuvent seuls permettre *de prononcer* » *sur l'existence réelle de l'arsenic.* » (*Ibid*, p. 1088). (1)

Ici le rapporteur décrit le procédé de carbonisation des organes par l'acide sulfurique, d'après MM. Danger et Flandin et donne à cet acide la préférence sur l'acide azotique. Je suis d'accord avec la commission de l'Institut sur ce point; mais je ferai observer que M. Barse avait dit bien avant MM. Danger et Flandin qu'il était préférable d'employer l'acide sulfurique. (V. *Journ. de pharmacie,* décembre 1840, p. 778); que l'on savait depuis un temps immémorial que l'acide sulfurique charbonne les matières organiques, et que dès que j'avais établi *qu'il était nécessaire* de carboniser la matière or-

(1) Dans la séance de l'Académie royale de médecine du 30 mars 1841, je m'élevai contre l'inconcevable prétention de MM. Danger et Flandin, en faisant valoir précisément les mêmes argumens que MM. les commissaires de l'Institut; il suffisait des notions les plus élémentaires de la science pour établir, même *à priori*, tout ce qu'il y avait d'inouï dans cette annonce. (V. le *Bulletin de l'Académie,* t. VI, p. 468).

ganique, ou de la détruire pour obtenir un résultat convenable, il était tout simple d'essayer d'autres moyens de carbonisation que celui que j'avais proposé; cela étant, l'acide sulfurique devait se présenter d'abord à l'esprit de ceux qui cherchaient à innover. Mais ce qu'il importe de bien savoir, c'est que l'azotate de potasse employé comme je l'ai indiqué, doit être préféré, dans un grand nombre de cas, à l'acide sulfurique, parce qu'il fournit plus d'arsenic et que celui-ci est mieux caractérisé; c'est ce qui a été reconnu par l'Académie royale de médecine.

Après avoir décrit l'appareil de MM. Danger et Flandin, appareil compliqué et dont les commissaires ne conseillent pas l'usage, M. le rapporteur annonce que MM. Danger et Flandin concluent de leurs expériences *qu'il n'existe pas* d'arsénic dans le corps de l'homme à l'état normal. L'Institut est plus réservé, car il se borne à dire qu'il n'a pas pu mettre l'arsenic des os et des chairs *en évidence*.

« En effet vos commissaires, dans les expériences qu'ils » ont exécutées et qui seront rapportées plus loin, n'ont » pas réussi à mettre en évidence de l'arsenic dans les os » de l'homme, malgré les précautions les plus minutieuses » qu'ils ont prises et les méthodes variées qu'ils ont em- » ployées; *et déjà M. Orfila* lui-même n'a plus obtenu de » taches arsenicales dans les expériences qu'il a faites devant » nous. » (Ibid. p. 1092) (1).

Expériences faites par M. Orfila devant MM. les commissaires.

« Toutes ces expériences (au nombre de treize), dont les » résultats ont *été très nets*, ont convaincu vos commissaires

(1) Ces expériences ont été faites dans le courant d'octobre 1840, deux mois au moins avant la lecture du mémoire de MM. Danger et Flandin à l'Académie des sciences. Déjà, vers la fin de septembre, M. Audouard de Béziers annonçait dans une lettre adressée à un membre de l'Institut qu'il n'était pas parvenu à retirer de l'arsenic des os. Comment expliquer cette contradiction? En 1839, nous obtenions des os des taches vraiment

» de l'*exactitude des faits* énoncés par M. Orfila sur l'absorp- » tion de l'arsenic et de l'antimoine par les organes, et sur » le passage du poison dans l'urine. Il est évident qu'il faut » cependant pour que cela ait lieu que l'animal soit resté pen- » dant un certain temps sous l'influence toxique du poison. » (Ibid. p. 1095.)

Dans ces expériences, la commission s'est assurée que la sécrétion urinaire n'était pas supprimée dans l'empoisonnement par l'arsenic, contre l'assertion de MM. Danger et Flandin.

Dans *trois expériences*, les os traités par l'acide sulfurique n'ont point fourni d'arsenic.

Expériences faites par la commission au Collége de France pour déterminer le degré de sensibilité du procédé de Marsh.

« Il résulte évidemment de ces expériences que les taches » ne se montrent pas mieux avec de grandes quantités de li- » quide qu'avec de petites quantités renfermant la même » proportion d'arsenic, et qu'il y a *avantage* dans le procédé » de Marsh à opérer sur des liqueurs concentrées, quand il » s'agit de rendre sensibles de très-petites traces d'arsenic. » Les taches sont alors beaucoup plus fortes, mais elles se » manifestent pendant moins long-temps. » (Ibid. 1098.)

« Le procédé de Marsh rend facilement sensible $\frac{1}{1000\,000}$ » d'acide arsénieux existant dans une liqueur; des taches » commencent même à paraître avec une liqueur renfer- » mant $\frac{1}{2000\,000}$ environ. (P. 1104.)

Expériences entreprises pour vérifier le procédé indiqué par M. Lassaigne.

« Le procédé proposé par M. Lassaigne peut donner de

arsénicales, avec *tous leurs caractères physiques et chimiques;* ces résultats étaient constans et aujourd'hui, en suivant exactement les mêmes procédés qu'autrefois et en nous servant de réactifs aussi purs que par le passé, nous n'en avons pas retiré. Il y a là quelque chose d'obscur qu'il faut chercher à éclaircir.

» bons résultats.... Il est surtout commode pour faire passer
» dans une petite quantité de liqueur une portion très-minime
» d'arsenic qui existe dans un grand volume de liquide que
» l'on ne peut pas concentrer par évaporation, et permettre
» par conséquent, en traitant la nouvelle liqueur arsénicale
» concentrée dans un très-petit appareil de Marsh, *d'obtenir*
» *des taches beaucoup mieux caractérisées.* Il faut seulement
» bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic, de ce
» que la dissolution de nitrate d'argent se trouble et de ce
» qu'elle donne un dépôt pendant le passage du gaz, ce dé-
» pôt pouvant avoir lieu par des gaz *non-arsénicaux*, mélan-
» gés à l'hydrogène, et même par l'hydrogène seul, si l'on
» opère sous l'influence de la lumière.

» On peut remplacer la dissolution de nitrate d'argent par
» une dissolution de chlore ou par celle d'un chlorure alca-
» lin. » (P. 1104.)

Expériences faites pour déterminer si le zinc et l'acide sulfurique donnent de l'arsenic.

« Le zinc et l'acide sulfurique pur que nous avons em-
» ployés dans toutes nos opérations ne renfermaient pas d'ar-
» senic, au moins en quantité assez considérable pour être
» manifesté par le procédé de Marsh, comme le démontrent
» suffisamment les expériences négatives qui se trouvent
» parmi celles que nous venons de citer. Nous avons voulu
» nous assurer si, en opérant sur des quantités de métal et
» d'acide beaucoup plus grandes que celles que l'on emploie
» dans les opérations *ordinaires*, on ne parviendrait pas à
» isoler une petite quantité d'arsenic. Pour cela, on a placé
» dans un grand flacon 500 grammes de zinc en lames, qui
» doit être préféré au zinc en plaques du commerce, et l'on
» a dissous ce zinc *complètement*, mais lentement, par de
» l'acide sulfurique étendu. On n'a eu *aucune tache arsénicale.*
(Ibid. 1099) (1).

(1) Cette expérience répétée par moi, devant la commission de l'Académie de médecine, avec 2,000 grammes de zinc a fourni les mêmes résultats. (v. p. 34).

C'est ce que j'ai constamment soutenu depuis trois ans dans mes écrits et dans mes discussions médico-légales.

« Nous ne rapporterons pas plusieurs expériences que » nous avons faites sur des chiens empoisonnés par l'acide » arsénieux. Ces expériences ont *donné des résultats sembla-* » *bles* à ceux que M. Orfila *avait déjà obtenus devant vos com-* » *missaires* et qui ont été décrits plus haut. » (P. 1100,)

Expériences entreprises pour essayer le procédé de carbonisation par l'acide sulfurique, proposé par MM. Danger et Flandin.

Ici les commissaires rapportent quatre expériences; on peut voir et leur opinion et la mienne sur ce point, à la page 41. On lit à la page 1108 : « Les procédés de carbonisation » des matières animales par l'acide nitrique ou le nitrate de » potasse (ceux que j'ai proposés) *peuvent réussir d'une ma-* » *nière complète.* »

Expériences pour rechercher l'arsenic dans le corps de l'homme à l'état normal.

Dans douze expériences faites par les commissaires avec la chair musculaire, avec des os plus ou moins calcinés et traités tantôt par l'acide sulfurique, tantôt par l'acide chlorhydrique à l'air libre ou en vaisseaux clos, et avec du bouillon de bœuf, on n'a jamais obtenu d'arsenic. (V. Arsenic normal.)

« Du blé et plusieurs autres graines provenant de semen- » ces chaulées à l'acide arsénieux et envoyés à l'un de nous » par la société d'agriculture de Joigny (Yonne), ont été sou- » mis à l'analyse dans la vue d'y reconnaître l'arsenic ; mais » aucune de ces graines n'en a fourni une quantité sensible. » (P. 1104.)

Conclusions.

Je ne transcrirai pas les conclusions du rapport parce qu'il faudrait reproduire à peu près tout ce qui vient d'être dit dans cet extrait.

Réfutation de l'opinion de M. Magendie.

Après la lecture de ce rapport, M. Magendie prit la parole. Voici comment a été formulée son opinion, dans les *comptes rendus* des séances (v. p. 1110). Nous verrons plus bas, que ce n'est pas réellement ainsi que M. Magendie s'était exprimé devant l'Académie.

« Le rapport fort remarquable que vous venez d'entendre » rappelle un fait physiologique qui domine toute la question » des empoisonnemens. C'est que les matières vénéneuses, » quelque irritantes, *quelque caustiques même qu'elles soient*, » sont absorbées, circulent avec le sang et vont se répandre » ainsi dans tous les organes, pour y séjourner, tantôt sim- » plement pour les traverser et sortir bientôt par les divers » émonctoires, tels que les reins ou le poumon. Le rappor- » teur a semblé regarder ce fait comme nouveau et l'attri- « buer à l'un des auteurs dont il a si bien analysé les tra- » vaux. *Mais il n'en est rien;* le fait est très-anciennement » connu; *je l'ai établi dans mes premiers mémoires à l'Aca-* » *démie.* J'ai même donné la théorie de cette absorption, qui » se fait dans tous les points du corps où il y a des vaisseaux » sanguins; c'est un phénomène purement physique dont on » connaît parfaitement le mécanisme. Quant à aller recher- » cher à l'aide de moyens *très-délicats*, *d'un emploi difficile*, » la présence des matières absorbées dans les tissus pour en » déduire des conclusions qui s'appliqueraient à la médecine » légale, M. Magendie regarde ce genre d'investigation, où » les hommes les plus habiles peuvent aisément s'abuser, » comme offrant les plus graves inconvéniens et pouvant en- » traîner des erreurs funestes dans les décisions de la jus- » tice. »

Il est aisé de voir qu'à l'aide de ces deux phrases, M. Magendie sape tout mon travail; tenez pour vrai ce qu'il a dit, et je serai complètement dépouillé. Il m'importe donc de démontrer que l'opinion de ce médecin est *inexacte*, *irréfléchie* et *sans aucune portée.*

Première assertion. M. Magendie dit avoir établi dans ses

premiers mémoires que les matières vénéneuses, *quelque caustiques qu'elles soient*, sont absorbées et vont se répandre dans tous les organes pour y séjourner ou sortir bientôt par les divers émonctoires.

M. Magendie n'a jamais *prouvé* que les choses se passent ainsi. On *prouve* le fait dont il s'agit en mettant une matière vénéneuse en contact avec différens tissus, en la suivant dans les organes éloignés du point où elle a été placée, en démontrant son existence *dans ces organes*, ainsi que dans les liquides sécrétés ou exhalés. Or, M. Magendie *n'a jamais rien constaté de pareil* pour le *petit nombre* de substances sur lesquelles il a expérimenté. Lisez ce qu'il a écrit sur les strychnos, sur le tartre stibié, sur le phosphore et sur quelques autres matières odorantes, vous trouverez des expériences et des considérations physiologiques, dont je suis loin de contester la valeur, et qui permettent de *supposer* que ces substances ont été absorbées; mais vous ne verrez nulle part que ce médecin ait démontré la présence de ces substances dans nos viscères, dans l'urine ou dans la sueur, ni qu'il ait cherché à connaître pendant combien de temps ces substances restent dans nos organes avant d'être éliminées, et par quelles voies cette élimination s'opère. Je sais que, dans son *Mémoire sur le mécanisme de l'absorption*, lu en octobre 1820, il dit que : « Toutes les fois qu'une substance » liquide, gazeuse ou à l'état de vapeur, est en contact immé- » médiat, et pendant un certain temps, avec une surface ex- » térieure ou intérieure de notre corps, cette substance *est* » *absorbée ;* c'est-à-dire qu'elle passe dans les vaisseaux san- » guins, se mêle au sang, circule avec ce fluide, et va pro- » duire ainsi sur nos organes des effets salutaires ou nuisi- » bles. » Cette proposition générale et dénuée de preuves, M. Magendie ne peut pas avoir la prétention de la revendiquer pour lui, car il n'ignore pas que *Boerhaave*, *Haller*, *Meckel*, *Ruisch*, *Swammerdam*, *Lieberkun*, *Flandrin*, *Gohier*, *Chaussier*, *Achard*, *Gallandat*, etc., avaient déjà professé cette opinion qu'ils appuyaient sur diverses circonstances de structure et sur quelques faits physiologiques et pathologiques.

Quelques-uns de ces auteurs avaient même été plus loin, en établissant, long-temps avant M. Magendie, que les veines partagent la faculté absorbante avec les vaisseaux lymphatiques. A la vérité, personne n'avait dit avant notre confrère que *les liquides caustiques* fussent absorbés, et il n'y a pas de quoi se féliciter d'avoir émis cette proposition (voir p. 7 et 14 du mémoire cité). Je défie M. Magendie et qui que ce soit de démontrer dans le cerveau ou dans les muscles des membres, de l'acide sulfurique ou de l'acide azotique *concentrés* qui auraient été introduits dans le canal digestif, parce que ces acides coagulent immédiatement le sang, qu'ils détruisent les vaisseaux qui devraient les charrier et s'arrêtent dans les environs des parties qu'ils ont cautérisées.

On pourrait concevoir jusqu'à un certain point la prétention de M. Magendie, si ses travaux sur ce point ne laissaient pas tant à désirer et s'il avait suivi la voie si heureusement parcourue par Wœhler et par le professeur Héring de Stuttgard; on sait, en effet, que le premier de ces savans a prouvé qu'un grand nombre de sels, d'*acides faibles*, etc., ingérés dans l'estomac se retrouvaient dans l'urine et que le second a démontré dans le foie, dans les reins, etc., la présence de matières qu'il avait injectées dans les veines. (*Wœhler*, Expériences sur le passage des substances dans l'urine, année 1824, et *Héring*, année 1827.)

Je me résume sur ce point. L'absorption des substances étrangères à l'économie animale avait été annoncée par des auteurs déjà anciens, qui n'avaient en général apporté, à l'appui de leurs assertions, que des considérations physiologiques et pathologiques.

M. Magendie a suivi les mêmes erremens que ses prédécesseurs, en instituant, il est vrai, des expériences ingénieuses sur un *très-petit nombre* de substances; mais il n'a jamais *prouvé* qu'elles fussent absorbées.

Wæhler et Hering, dépassant de beaucoup les travaux de M. Magendie, sous ce rapport, ont mis hors de doute l'absorption d'un très-grand nombre de substances médicamenteuses et vénéneuses.

J'ai prouvé le premier que les préparations arsénicales, antimoniales et cuivreuses sont absorbées, que leur présence peut être constatée dans tous nos tissus, où elles séjournent pendant un temps plus ou moins long, pour être ensuite éliminées par l'urine où elles sont retrouvées.

Deuxième assertion de M. Magendie. « Quant à aller re- » chercher, à l'aide de moyens *très-délicats*, *d'un emploi* » *difficile*, la présence des matières absorbées dans les tissus » pour en déduire des conclusions qui s'appliqueraient à la » médecine légale, ce genre d'investigation, où les hommes » les plus habiles peuvent aisément s'abuser, offre *les plus* » *graves inconvéniens*, et peut entraîner des erreurs funestes » dans les décisions de la justice. »

Ainsi que je l'ai déjà dit, cette phrase insérée après coup dans les comptes-rendus ne fut pas prononcée à la séance du 14 juin, et comme elle ne tendait à rien moins qu'à annuler le travail à la fois savant et consciencieux de la commission, M. Regnault interpella M. Magendie dans la séance du 12 juillet sur le sens qu'il avait voulu donner à son assertion. M. Magendie répondit : « Je me hâte de le déclarer, si la » phrase qu'on vient de rappeler pouvait *laisser entrevoir* » quelque opposition aux conclusions si sages du rapport de » la commission, cette phrase n'aurait *point rendu exactement* » *ma pensée*. Et plus loin : « Aux chimistes habiles seuls ap- » partient d'éclairer la justice dans les circonstances, heureu- » sement bien rares, où il est *nécessaire* de rechercher un poi- » son jusque dans la *profondeur de nos organes*. » (*Comptes-rendus* de la séance du 12 juillet 1841, p. 56 et 57.) Je rappellerai à l'occasion de cette rétractation de M. Magendie, qu'il se trompe en disant qu'il est bien *rare* que l'on soit obligé de rechercher un poison jusque dans la profondeur de nos organes; les experts habituellement chargés de ces sortes d'opérations savent tout le contraire.

Discussion à l'Académie royale de médecine.

L'Académie a consacré sept séances à la discussion du rap-

port de M. Caventou et de ses conclusions. M. Gerdy, après avoir annoncé qu'il n'était pas *chimiste* et avoir déclaré son *incompétence* dans la matière dont il allait parler, s'est plaint de la sévérité avec laquelle la commission avait traité MM. Flandin et Danger. Il s'est dit l'ami de ce dernier. Abordant ensuite le sujet, il a bientot montré qu'il ne s'agissait pas de combattre les faits consignés dans le rapport, mais bien d'affaiblir aux yeux de l'Académie et du public l'autorité de mes paroles et de mes écrits ; dans sa bouche, le débat a pris un caractère de personnalité, d'autant plus affligeant pour lui, qu'il n'a pas craint d'invoquer à son aide des faits complètement erronés. On jugera par le sommaire de la discussion que je vais donner, si M. Gerdy a dû retirer un grand profit des nombreuses attaques qu'il a dirigées contre moi. L'opinion des gens sensés et honnêtes ne saurait être douteuse à cet égard.

« Vous n'avez pas découvert, a-t-il dit, que les poisons se » tranportaient dans les organes éloignés. *Marsh* l'avait prouvé » avant vous, ainsi qu'on peut le lire dans Christison.

J'ai lu le passge de Christison auquel M. Gerdy faisait allusion, et l'Académie a pu se convaincre que cet auteur disait tout le contraire.

« Vous avez admis l'existence de l'arsenic normal, MM. Flan» din et Danger ont prouvé que c'était une erreur. »

J'ai répondu que dès le 3 novembre 1840, j'avais déposé à l'Académie un paquet cacheté dont on a donné lecture, et dans lequel j'annonçais que je ne retirais plus d'arsenic du corps de l'homme non empoisonné, tandis que ces messieurs n'ont parlé de ce fait que *deux mois* après. D'ailleurs, ai-je ajouté, le rapport ne soulève pas cette question et il n'y a pas lieu de s'en occuper ici.

« Vous avez pris pour de l'arsenic normal les pseudo-taches » décrites par MM. Flandin et Danger. »

Cela n'est pas exact; car si j'ai dit que j'avais extrait de l'arsenic des os, c'est que j'avais constaté les caractères chimiques des taches arsénicales que j'avais obtenues. J'ai décrit le premier sous le nom de taches de *crasse* les pseudo-taches

que vous dites à tort avoir été vues pour la première fois par MM. Flandin et Danger. J'ai ajouté, puisque, suivant vous, j'ai éte induit en erreur par ces pseudo-taches, comment se fait-il, si elles se sont produites dans mes expériences en traitant les os par l'acide sulfurique, que MM. Flandin et Danger ne les fassent pas naître *à volonté* en traitant par ce même acide, les os calcinés au gris ? Or la commission de l'Institut déclare, ce qui est vrai, que l'on n'a jamais pu obtenir *aucune sorte de tache dans ce cas.*

« L'Académie des sciences exige que l'on recueille un an-» neau d'arsenic métallique et vous vous bornez à obtenir des taches.

Cela n'est pas exact, car on lit dans mon premier mémoire de janvier 1839 que l'expert, après avoir condensé *quelques* taches, devra recueillir le restant de l'arsenic dans un tube de verre (voy. *Bulletin de l'Académie*, 1839, tom. III, p. 426).

« Eh bien si vous donnez ce précepte vous ne l'avez pas » mis en pratique dans les expertises où vous avez figuré ; » souvent même vous vous en êtes rapporté à l'apparence phy-» sique de taches.»

Si je me suis borné à recueillir des taches, c'est que ces taches sont formées par de l'arsenic métallique, et qu'il me suffisait pour conclure, de démontrer à l'aide des réactifs chimiques qu'elles étaient arsénicales.

C'est une erreur de dire que dans aucun cas je me sois *contenté* de l'apparence *physique* des taches; je prouverai par les *rapports déposés aux greffes*, s'il en est besoin, que dans *toutes* les expertises dont j'ai été chargé avec quelques-uns de mes collègues, si nous avons *affirmé* qu'il existait de l'arsenic, c'est que nous avions constaté tous les caractères chimiques *nécessaires* pour porter la conviction dans l'esprit des gens éclairés, et que même dans uu cas où notre rapport n'était pas *affirmatif*, nous avions vérifié quelques-uns des caractères *chimiques* de l'arsenic.

« Les taches arsénicales ne sont pas formées par de l'arsenic révivifié. »

Si je n'avais pas entendu cette erreur inqualifiable, je croirais que c'est un rêve.

« L'Institut a proscrit les taches dans sa séance du 12 juil-
» let; vous verrez ce qu'il dira dans la séance du 26, à propos
» du *supplément* de rapport que la commission a promis de
» faire en faveur de MM. Flandin et Danger. »

Cela n'est pas possible, et j'attends avec confiance ce supplément. Qu'est-il arrivé? Dans la séance du 26, la commission a déclaré *par écrit* qu'elle ne ferait pas de supplément, et qu'elle s'en *référait uniquement* à son rapport et à la note lue par M. Dumas, le 19. Or, nulle part, dans ces deux pièces, les taches ne sont *proscrites;* loin de là, dans le rapport, on conseille *aux experts* (p. 1086) « de se servir, pour recueillir
» ces taches, de soucoupes ou d'assiettes de porcelaine qui
» n'aient pas de vernis plombeux; les véritables porcelaines,
» celles que l'on nomme les porcelaines dures, sont seules
» dans ce cas. » J'ajouterai que le rapport de l'Institut serait *frappé de nullité*, si les taches étaient *proscrites*, puisque les commissaires qui l'ont rédigé se sont presque toujours *bornés* à recueillir ces taches pour *affirmer* que les matières sur lesquelles ils avaient opéré renfermaient de l'arsenic.

« Que l'Académie prenne garde de se mettre en opposition
» avec l'Académie des Sciences, son aînée; là se trouvent les
» hommes compétens; que répondrions-nous aux accusations
» d'ignorance, de servilisme, quand nous aurions contre nous
» l'Institut, le public, la presse? La dernière heure de l'A-
» cadémie aurait sonné. Qu'est-ce que le ministre pourrait
» faire d'un corps déshonoré, inutile? »

Ces paroles n'ont pas produit l'effet qu'en attendait M. Gerdy, parce que chacun s'est rappelé ce qu'il avait dit à la séance du 6 février 1838, à propos de la *compétence* de l'Institut; il s'agissait alors des *vivisections*, et après avoir établi que les mathématiciens, les physiciens, les chimistes, etc., étaient beaucoup plus nombreux à l'Institut que les physiologistes; il ajoutait : « Mais pourquoi donc, messieurs, des hommes d'un talent considérable, sans doute, mais étrangers à la médecine, jugeraient-ils en dernier ressort une question

dans laquelle ils *sont incompétens?* C'est à vous, messieurs, qu'il appartient de vous en emparer, car elle est beaucoup plus de *votre compétence* que de celle de l'Académie des Sciences. » (*Bulletin de l'Académie*, 1838, tom. II, pag. 460.)

Voilà où conduit la passion.

En définitive, la discussion de l'Académie a eu pour résultat d'établir

1° Que les pseudo-taches ne peuvent pas être confondues avec les taches arsénicales, malgré l'assertion contraire de MM. Flandin et Danger;

2° Que si le procédé de carbonisation donné par ces messieurs est bon, il ne doit pas être préféré à l'un de ceux que j'avais fait connaître;

3° Qu'il ne faut pas se servir de l'appareil inventé par MM. Flandin et Danger;

4° Que les animaux en proie à un empoisonnement aigu ont tous uriné, et que, sous ce rapport encore, MM. Flandin et Danger se sont trompés;

5° Que mes travaux relatifs à la recherche de l'arsenic absorbé ont été reconnus exacts.

Si M. Gerdy se proposait d'obtenir ces résultats, il doit être pleinement satisfait

---